บทที่ 5

ผลการศึกษา

ในการศึกษาเกี่ยวกับประเมินประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทยที่ประยุกต์ใช้แบบจำลองโคอินทิเกรชันและเออร์เรอคอเรคชัน (Cointegration and Error Correction Model) ในการศึกษา ซึ่งการอธิบายผลการศึกษาในบทนี้สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ โดยส่วนแรกจะแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลหรือตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย การทดสอบสภาพนิ่งของข้อมูลหรือที่เรียกว่า การทดสอบ Unit root ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ทดสอบด้วยวิธี Augmented Dickey - Fuller (ADF) ขั้นต่อมาเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของข้อมูลหรือ การทดสอบ Cointegration ซึ่งจะนำไปสู่การวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงในระยะสั้นด้วยแบบจำลอง Error Correction Model (ECM) เมื่อทำการทดสอบคุณลักษณะของตัวแปรและได้ตัวแปรที่เหมาะสมจึงนำไปวิเคราะห์ในส่วนที่สอง โดยจะแสดงผลการพิจารณารูปแบบสมการการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งนำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรของภาคเหนือ

5.1 ผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองโคอินทิเกรชันและเออร์เรอคอเรคชัน

5.1.1 การทดสอบ Unit Root

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time series data) ซึ่งอาจเกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (spurious relationship) ได้ เมื่อข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่ง (non – stationary) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมี unit root ซึ่งจะทำให้ข้อมูลดังกล่าวมีค่าเฉลี่ย (mean) และความแปรปรวน (variance) เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ทำให้การอ้างอิงทางสถิติโดยทั่วไปบิดเบือนไปจากข้อเท็จจริง ซึ่งในการทดสอบ unit root ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีทดสอบของ Augmented Dickey - Fuller (ADF) เพื่อขจัดปัญหา autocorrelation ซึ่งใช้รูปแบบสมการดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (5.1)$$

โดยที่ X_t คือ ตัวแปรหรือข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษา

X_{t-i} คือ ตัวแปรหรือข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้ในการศึกษา ณ เวลา $t-i$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

α คือ drift term

t คือ linear time trend

โดยมีข้อสมมุติฐาน คือ

$H_0 : \theta = 0$ ข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งหรือมี Unit root

$H_1 : \theta < 0$ ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง

ผลการทดสอบความนิ่ง (stationary) ของข้อมูล หรือการทดสอบ unit root ของตัวแปรที่ใช้ในการทำการศึกษาการประเมินประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งแสดงดังการสมการที่ (3.30) ด้วยวิธีการ Augmented Dickey - Fuller (ADF) พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 5% พบว่า ตัวแปร lnY ln CR และ lnRA มี integration ที่ระดับ I(0) และตัวแปร ln A ln IR ln L และ ln FE มี integration ที่ระดับ I(1) หรือมี unit root หรือมีคุณสมบัติของ non – stationary เนื่องจากค่า Absolute ของตัวแปรในระดับ level (I(0)) ที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่า absolute ของค่าที่ได้จากค่า critical value ดังนั้นจึงต้องทำ first difference แล้วทำการทดสอบ unit root อีกครั้ง พบว่า ที่ระดับ first difference ตัวแปรดังกล่าวมี integration เป็น I(1)) ผลการทดสอบ unit root test ของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรของภาคเหนือ แสดงดังตารางที่ 5.1 - 5.2

ตารางที่ 5.1 การทดสอบ Unit Root ของตัวแปรต่างๆ ที่ระดับ Level (I(0))

Variable	ADF Test Statistic	Critical Value 5%	Critical Value 10%	Status
ln Y	-3.454390 **	-2.883753	-2.578694	Stationary (I(0))
ln L	-1.716548	-3.445877	-3.147878	Non - stationary
ln A	-2.762407	-3.445877	-3.147878	Non - stationary
ln IR	-2.723413	-3.444222	-3.146908	Non - stationary
ln FE	-2.528254	-3.446168	-3.148049	Non - stationary
ln RA	-8.059330**	-3.442955	-3.146165	Stationary (I(0))
ln CR	-4.023971**	-3.444756	-3.147221	Stationary (I(0))

หมายเหตุ : * ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ** ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.2 การทดสอบ Unit Root ของตัวแปรต่างๆ ที่ First difference

Variable	ADF Test Statistic	Critical Value 5%	Critical Value 10%	Status
ln Y	-	-	-	-
ln L	-4.713044**	-3.445877	-3.147878	I(1)
ln A	-7.225361**	-3.445877	-3.147878	I(1)
ln IR	-105.0294**	-3.444222	-3.146908	I(1)
ln FE	-67.59608**	-3.444222	-3.146908	I(1)
ln RA	-	-	-	-
ln CR	-	-	-	-

หมายเหตุ : * ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ** ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

: สัญลักษณ์ - ในตารางหมายถึงไม่มีตัวแปรนั้นในรูปแบบจำลองที่เหมาะสม

ที่มา : จากการคำนวณ

5.1.2 การทดสอบโคอินทิเกรชัน (Cointegration test)

ในการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในแบบจำลองการประเมินประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรของภาคเหนือ จำเป็นที่ตัวแปรต่างๆ ในแบบจำลองจะต้องมี order of integration เหมือนกัน เพื่อให้เทอมของความคลาดเคลื่อนมีอันดับของ integration ในระดับ I(0) แต่ก็เป็นไปได้ที่ตัวแปรจะมีอันดับของ integration ต่างกันโดยที่เทอมของความความคลาดเคลื่อนยังมีอันดับของ integration ในระดับ I(0) นั่นคือ ถ้าพบว่าอันดับหรือระดับของ integration ของตัวแปรตามต่ำกว่าอันดับของ integration ของตัวแปรอธิบาย ก็จะต้องมีตัวแปรอธิบายนั้นอย่างน้อยสองตัว เพื่อทำให้เทอมของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะนิ่ง (stationary) (ทรงศักดิ์ และอารี, 2542)

ซึ่งการทดสอบโคอินทิเกรชัน (Cointegration) ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธีการของ Johansen และ Juselius (1990) เนื่องจากสามารถประยุกต์ใช้ได้กับแบบจำลองที่มีตัวแปรมากกว่าสองตัวแปรขึ้นไป และสามารถทดสอบหาจำนวน Cointegraion vectors ได้พร้อมๆ กัน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการทดสอบตัวแปรในรูป lag ที่เหมาะสมที่ใช้ในแบบจำลอง Vector Autoregression (VAR) เริ่มต้นจากการทดสอบหา order of integrated ที่อันดับเดียวกัน จากนั้นจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบหาจำนวน lag ที่เหมาะสมที่จะใช้ในแบบจำลอง VAR ซึ่งมีค่าสถิติที่นิยมนำมาพิจารณาได้แก่ Akaike Information Criterion (AIC) และ Likelihood Ratio test (LR)

และขั้นตอนที่ 2 เมื่อได้จำนวน lag ที่เหมาะสมแล้วจึงทำการทดสอบหาจำนวน Cointegration vectors (r) นั้นต้องประมาณการหา "rank ของ Π metrix" และใช้ตัวทดสอบทางสถิติ 2 ชนิด คือ Trace test และ Maximal Eigenvalue test โดยในกรณีของ Trace test นั้นสมมุติฐานหลัก (H_0) ที่ใช้ทดสอบ คือ ตัวแปรใน VAR model มีจำนวน Cointegrating vectors อย่างมากเท่ากับ r เทียบกับสมมุติฐานรอง (H_1) ที่ว่ามีจำนวน Cointegrating vectors เท่ากับหรือมากกว่า r และในกรณีของ Maximal Eigen Value test นั้นมีสมมุติฐานหลัก (H_0) ที่ใช้ทดสอบ คือ ตัวแปรใน VAR model มีจำนวน Cointegrating vectors อย่างมากเท่ากับ r เทียบกับสมมุติฐานรอง (H_1) ที่ว่ามีจำนวน Cointegrating vectors เท่ากับ $r+1$ ซึ่งวิธี Maximal Eigen Value test นั้นมีคุณสมบัติในการทดสอบที่ดีกว่า Trace test เนื่องจากสมมุติฐานรองที่ตั้งไว้ว่า จำนวน Cointegrating vectors เท่ากับ $r+1$ นั้นทำให้ทราบจำนวน Cointegrating vectors ได้แน่นอนกว่า (รังสรรค์, 2538)

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปรต่างๆ โดยกำหนดให้ lnY ขึ้นอยู่กับตัวแปร lnL, lnA, lnIR, lnFE, lnRA และ lnCR นั้น จากผลการทดสอบ unit root พบว่า ไม่จำเป็นต้องตัดตัวแปรตัวใดออก เนื่องจากถึงแม้ว่า lnL และ lnFE จะมีระดับ order of integration สูงกว่า lnY ซึ่งถ้าหากมีตัวแปรที่มีระดับ order of integration ที่สูงกว่าตัวแปร lnY อย่างน้อย 2 ตัวจะสามารถนำตัวแปรเข้าสู่สมการได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระยะยาวของตัวแปร lnY, lnL, lnA, lnIR, lnCR, lnFE และ lnRA ที่ได้คัดเลือกจากการทดสอบ unit root ซึ่งสามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.3 การทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ด้วยวิธี LR test บนพื้นฐานของ Maximal Eigen Value test

สมมุติฐานหลัก	สมมุติฐานรอง	Statistic	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r = 1	113.7372**	48.5700	45.7500
r ≤ 1	r = 2	81.7764**	42.6700	39.9000
r ≤ 2	r = 3	52.7122**	37.0700	34.1600
r ≤ 3	r = 4	41.7823**	31.0000	28.3200
r ≤ 4	r = 5	22.6766	24.3500	22.2600
r ≤ 5	r = 6	10.6258	18.3300	16.2800

หมายเหตุ : * ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ** ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.4 การทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ด้วยวิธี LR test บนพื้นฐานของ Trace test

สมมุติฐานหลัก	สมมุติฐานรอง	Statistic	95% Critical Value	90% Critical Value
r = 0	r ≥ 1	323.3118**	140.0200	134.480
r ≤ 1	r ≥ 2	209.5745**	109.1800	104.2700
r ≤ 2	r ≥ 3	127.7981**	82.2300	77.5500
r ≤ 3	r ≥ 4	75.0859**	58.9300	55.0100
r ≤ 4	r ≥ 5	36.3037	39.3300	36.2800
r ≤ 5	r ≥ 6	10.6270	23.8300	21.2300

หมายเหตุ : * ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% ** ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
ที่มา : จากการคำนวณ

การทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ใน VAR model ด้วยวิธีการของ Johansen โดยการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมเพื่อให้ค่าสถิติที่ดีที่สุด Likelihood Ratio test ซึ่งจากการทดสอบด้วย Maximal Eigen Value test และ Trace test ในตารางที่ 5.3 – 5.4 พบว่า ผลการทดสอบหาจำนวน Cointegrating vectors ระหว่างตัวแปรต่างๆ ในรูปแบบที่ไม่มี intercept term และไม่มีแนวโน้มเวลาใน VAR model ด้วย order of VAR เท่ากับ 12 จากค่า Maximal Eigen value test ที่คำนวณได้ ทำให้ไม่อาจปฏิเสธสมมุติฐานรองที่ว่า Cointegrating vectors มีจำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เท่ากับ 4 (ค่าสถิติเท่ากับ 41.78 เทียบกับค่าวิกฤติ 31.00 ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%) ผลดังกล่าวได้รับการสนับสนุนว่าถูกต้องจากค่าทดสอบ Trace test ซึ่งไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานหลักที่ว่า Cointegrating vectors มีจำนวนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 (ค่าสถิติเท่ากับ 36.30 เทียบกับค่าวิกฤต 36.28 ณ ระดับความเชื่อมั่น 95%) ดังนั้นตัวแปรต่างๆ จึงมีความสัมพันธ์ระยะยาว 4 รูปแบบด้วยกัน และพบว่ารูปแบบของเวกเตอร์ 2 มีเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรส่วนใหญ่ถูกต้องตามความหมายทางเศรษฐศาสตร์ นั่นคือ พื้นที่เพาะปลูกพืช สินเชื่อเพื่อการเกษตร จำนวนแรงงานที่ใช้ในภาคการเกษตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและปริมาณปุ๋ยและมีผลต่อมูลค่าผลผลิตมวลรวมภาคการเกษตรเฉพาะสาขาพืช ณ ระดับราคาคงที่ ในทิศทางเดียวกัน แม้ว่าจะมีเพียงสัมประสิทธิ์ของตัวแปรบางตัว คือ พื้นที่ชลประทานมีผลในทิศทางตรงกันข้าม แสดงดังตารางที่ 5.5 ซึ่งในการคัดเลือกเวกเตอร์ที่เหมาะสมจำเป็นต้องพิจารณาการปรับตัวในระยะสั้นของแต่ละเวกเตอร์ด้วย โดยในการปรับตัวในระยะยาวจากเวกเตอร์ที่ 2 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกพืชสำคัญ สินเชื่อเพื่อการเกษตร แรงงานภาคการเกษตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและปริมาณปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย จะส่งผลให้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรเฉพาะสาขาพืช ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2531 หรือตัวแปร lnY นั้น เพิ่มขึ้น 1.28 หน่วย 2.38 หน่วย 4.03 หน่วย 1.53 หน่วย และ 3.04 หน่วย ตามลำดับ ซึ่งมีเพียงพื้นที่ชลประทานที่ใช้ที่หากเพิ่มปริมาณปัจจัยการผลิตดังกล่าว 1 หน่วย จะส่งผลให้ มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรเฉพาะสาขาพืชมีค่าลดลง - 4.81 หน่วย ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.5 การประมาณ Cointegrating vectors

Variables	Vector 1	Vector 2	Vector 3	Vector 4
lnY	-.057494	1.4662	1.1256	0.64144
	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)	(-1.0000)
lnA	-1.0477	-1.8830	0.32018	-2.9869
	(-18.2223)	(1.2843)	(-0.28445)	(4.6565)
lnIR	1.3062	7.0569	-0.55510	2.5441
	(22.7184)	(-4.8131)	(0.49315)	(-3.9662)
lnCR	-1.4091	-3.4962	-1.8922	-2.3935
	(-24.5085)	(2.3846)	(1.6810)	(3.7314)
lnRA	1.2309	-2.2570	-2.9172	-0.92827
	(21.4098)	(1.5394)	(2.5916)	(1.4472)
lnL	-5.0132	-5.9095	-0.14181	0.24692
	(-87.1940)	(4.0306)	(0.12599)	(-0.38494)
lnFE	2.0366	-4.4610	0.34012	-2.5228
	(35.4234)	(3.0426)	(-0.30217)	(3.9330)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บคือสัมประสิทธิ์ที่ได้ทำการปรับค่าแล้ว

ที่มา : จากการคำนวณ

5.1.3 แบบจำลองเออร์เรอคอเรคชัน (Error Correction Model)

จากความสัมพันธ์ในระยะยาวของตัวแปรต่างๆ สามารถนำมาหาการปรับตัวในระยะสั้น หรือที่ เรียกว่า แบบจำลองเออร์เรอคอเรคชัน ซึ่งผลการปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองสมการการผลิตภาคเกษตรเฉพาะสาขาพืชของภาคเหนือ มีแบบจำลองที่มีค่าสถิติเป็นที่น่าพอใจเพียง 1 แบบจำลอง ดังตารางที่ 5.6 โดยค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวในระยะสั้น (Speed of Adjustment Coefficients) สามารถพิจารณาได้จากค่า ecm ที่แสดงไว้ใน 5 แถวสุดท้ายของตารางที่ 5.6 ปรากฏว่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวระยะสั้น (ecm) ของเวกเตอร์ 2 อยู่ในช่วง 0 ถึง -1 (เรืองรอง, 2546) ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นความสัมพันธ์ระยะยาวของเวกเตอร์ 2 สามารถให้ค่าสถิติของการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวได้ดีที่สุด และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระยะยาวได้โดยพิจารณาเวกเตอร์ 2 ในตารางที่ 5.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.6 การประมาณการปรับตัวในระยะสั้นของแบบจำลองการผลิตภาคเกษตรเฉพาะสาขาพืชของภาคเหนือ (dlnY)

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
Intercept	-5.5413	3.3161	-1.6710[0.102]
Trend	-0.023633	0.011449	-2.0643[0.045]
dlnY1	-0.20408	0.17208	-1.1860[0.242]
dlnCR1	-0.68784	0.37082	-1.8549[0.070]
dlnRA1	-0.18058	0.27863	-0.64811[0.520]
dlnA1	-0.55335	0.35491	-1.5591[0.126]
dlnL1	-1.1691	0.51754	-2.2589[0.029]
dlnIR1	2.9059	0.74168	3.9180[0.000]
dlnFE1	-1.5735	0.62169	-2.5310[0.015]
dlnY2	0.068019	0.16361	0.41575[0.680]
dlnCR2	-0.66990	0.35287	-1.8984[0.064]
dlnRA2	-0.18075	0.24975	-0.72372[0.473]
dlnA2	-0.41478	0.38978	-1.0641[0.293]
dlnL2	-0.66597	0.45392	-1.4671[0.150]
dlnIR2	3.3358	0.93437	3.5702[0.001]
dlnFE2	-2.1083	0.81987	-2.5714[0.014]
dlnY3	0.019655	0.16099	0.12209[0.903]
dlnCR3	-0.51056	0.32804	-1.5564[0.127]
dlnRA3	-0.040146	0.22844	-0.17574[0.861]
dlnA3	-0.78211	0.42213	-1.8528[0.071]
dlnL3	-0.33695	0.42571	-0.79149[0.433]
dlnIR3	2.8361	1.0263	2.7634[0.008]
dlnFE3	-2.6897	0.85571	-3.1432[0.003]
dlnY4	0.27859	0.17665	1.5771[0.122]
dlnCR4	-0.57283	0.28351	-2.0205[0.050]
dlnRA4	-0.063829	0.20315	-.31420[0.755]
dlnA4	-0.58851	0.46106	-1.2764[0.209]
dlnL4	-0.49964	0.39289	-1.2717[0.210]
dlnIR4	2.4831	1.0887	2.2808[0.028]
dlnFE4	-2.3933	0.86145	-2.7782[0.008]
dlnY5	-0.078256	0.19612	-0.39903[0.692]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dlnCR5	-0.57608	0.25075	-2.2974[0.027]
dlnRA5	-0.15519	0.18248	-0.85042[0.400]
dlnA5	-0.87759	0.48039	-1.8268[0.075]
dlnL5	-0.45524	0.38835	-1.1722[0.248]
dlnIR5	1.7741	1.1805	1.5029[0.140]
dlnFE5	-2.1485	0.85294	-2.5190[0.016]
dlnY6	0.31572	0.18195	1.7353[0.090]
dlnCR6	-0.33141	0.22022	-1.5049[0.140]
dlnRA6	0.059579	0.16928	0.35196[0.727]
dlnA6	-1.0737	0.50680	-2.1186[0.040]
dlnL6	-0.96319	0.40344	-2.3874[0.021]
dlnIR6	1.8438	1.1771	1.5664[0.125]
dlnFE6	-2.3069	0.84473	-2.7309[0.009]
dlnY7	0.084293	0.18513	0.45531[0.651]
dlnCR7	-0.23942	0.18283	-1.3095[0.197]
dlnRA7	-0.043768	0.15180	-0.28833[0.774]
dlnA7	-0.60885	0.46898	-1.2983[0.201]
dlnL7	-0.78891	0.41577	-1.8975[0.064]
dlnIR7	0.29863	1.0371	0.28794[0.775]
dlnFE7	-1.3909	0.65275	-2.1308[0.039]
dlnY8	-0.00373	0.19111	-0.019546[0.984]
dlnCR8	-0.072276	0.15288	-0.47276[0.639]
dlnRA8	-0.070276	0.13210	-0.53199[0.597]
dlnA8	-0.43445	0.42669	-1.0182[0.314]
dlnL8	-0.56494	0.35553	-1.5890[0.119]
dlnIR8	0.0087497	0.84983	0.010296[0.992]
dlnFE8	-0.70067	0.39679	-1.7658[0.085]
dlnY9	0.021790	0.18587	0.11723[0.907]
dlnCR9	-0.069625	0.12970	-0.53680[0.594]
dlnRA9	-0.054660	0.12177	-0.44887[0.656]
dlnA9	0.20573	0.36833	0.55854[0.579]

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

Regressor	Coefficient	Standard Error	T-Ratio[Prob]
dlnL9	0.21932	0.34235	0.64062[0.525]
dlnIR9	0.047670	0.63545	0.075017[0.941]
dlnFE9	-0.47605	0.30799	-1.5457[0.130]
dlnY10	-0.088374	0.15483	-0.57076[0.571]
dlnCR10	-0.17262	0.12349	-1.3978[0.169]
dlnRA10	0.12438	0.10693	1.1633[0.251]
dlnA10	0.13998	0.28692	0.48788[0.628]
dlnL10	-0.018852	0.30789	-0.061230[0.951]
dlnIR10	-0.038827	0.45882	-0.084622[0.933]
dlnFE10	-0.51480	0.22032	-2.3366[0.024]
dlnY11	0.069653	0.11431	0.60936[0.545]
dlnCR11	-0.15710	0.091896	-1.7095[0.095]
dlnRA11	0.079518	0.072273	1.1002[0.277]
dlnA11	0.34097	0.21688	1.5722[0.123]
dlnL11	-0.35554	0.25561	-1.3909[0.171]
dlnIR11	0.067824	0.31210	0.21732[0.829]
dlnFE11	-0.28120	0.12084	-2.3270[0.025]
ecm1(-1)	0.0034586	0.0043586	1.7935[0.094]
ecm2(-1)	-0.32036	0.11115	-2.8822[0.006]
ecm3(-1)	0.084240	0.085333	0.98719[0.329]
ecm4(-1)	-0.021009	0.048627	-0.43205[0.668]

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ :

$dlnY = lnY_t - lnY_{(t-1)}$ $dlnY1 = lnY_{(t-1)} - lnY_{(t-2)}$ $dlnY2 = lnY_{(t-2)} - lnY_{(t-3)}$

$dlnY3 = lnY_{(t-3)} - lnY_{(t-4)}$ $dlnY4 = lnY_{(t-4)} - lnY_{(t-5)}$ $dlnY5 = lnY_{(t-5)} - lnY_{(t-6)}$

$dlnY6 = lnY_{(t-6)} - lnY_{(t-7)}$ $dlnY7 = lnY_{(t-7)} - lnY_{(t-8)}$ $dlnY8 = lnY_{(t-8)} - lnY_{(t-9)}$

$dlnY9 = lnY_{(t-9)} - lnY_{(t-10)}$ $dlnY10 = lnY_{(t-10)} - lnY_{(t-11)}$ $dlnY11 = lnY_{(t-11)} - lnY_{(t-12)}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ecm1 = 1.0000lnY + 24.5085lnCR -21.4098lnRA + 18.2223lnA + 87.1940lnL
-22.7184lnIR -35.4234lnFE

ecm2 = 1.0000lnY -2.3846lnCR -1.5394lnRA -1.2843lnA -4.0306lnL
+ 4.8131lnIR -3.0426lnFE

ecm3 = 1.0000lnY -1.6810lnCR -2.5916lnRA + 0.28445lnA -0.12599lnL
-0.49315lnIR + 0.30217lnFE

ecm4 = 1.0000lnY -3.7314lnCR -1.4472lnRA -4.6565lnA + 0.38494lnL
+ 3.9662lnIR -3.9330lnFE

จากผลการศึกษาการปรับตัวระยะสั้นของแบบจำลองที่ได้จากตัวแปรที่ทำการคัดเลือก พบว่า แบบจำลองการปรับตัวในระยะสั้น มีค่า R^2 เท่ากับ 0.9794 ซึ่งไม่มีปัญหา serial correlation และ heteroscedasticity ดังตารางที่ 5.7 และจากผลการศึกษารูปแบบของสมการการผลิตที่มีดุลยภาพในระยะยาว พบว่าสัมประสิทธิ์ของ ecm2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง -1 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นแสดงว่า cointegrating vectors ที่ 2 มีความเหมาะสมในการอธิบายดุลภาพระยะยาวและมีการอธิบายการปรับตัวในระยะสั้นได้ดีกว่า cointegrating vectors ที่ 4 โดยการปรับตัวในระยะสั้นดังกล่าวสามารถเขียนในรูปของสมการการปรับตัวระยะสั้นได้ดังนี้

dlnY = - 5.5413 - 0.023633 Trend - 0.20408dlnY1 - 0.68784dlnCR1 - 0.18058dlnRA1
- 0.55335 dlnA1 - 1.1691 dlnL1 + 2.9059dlnIR1 - 1.5735dlnFE1 + 0.068019 dlnY2
- 0.66990 dlnCR2 - 0.18075dlnRA2 - 0.41478dlnA2 - 0.66597dlnL2 + 3.3358dlnIR2
- 2.1083 dlnFE2 + 0.019655 dlnY3 - 0.51056dlnCR3 - 0.040146dlnRA3 - 0.78211dlnA3
- 0.33695dlnL3 + 2.8361dlnIR3 - 2.6897 dlnFE3 + 0.27859dlnY4 - 0.57283 dlnCR4
- 0.063829 dlnRA4 - 0.58851dlnA4 - 0.49964 dlnL4 + 2.4831dlnIR4 - .3933dlnFE4
- 0.078256dlnY5 - 0.57608dlnCR5 - 0.15519dlnRA5 - 0.87759dlnA5 - 0.45524 dlnL5
+ 1.7741dlnIR5 - 2.1485dlnFE5 + 0.31572dlnY6 - 0.33141dlnCR6 + 0.059579dlnRA6
- 1.0737 dlnA6 - 0.96319 dlnL6 + 1.8438dlnIR6 - 2.3069dlnFE6 + 0.084293 dlnY7
- 0.23942dlnCR7 - 0.043768dlnRA7 - 0.60885dlnA7 - 0.78891dlnL7 + 0.29863dlnIR7
- 1.3909dlnFE7 - 0.0037353dlnY8 - 0.072276 dlnCR8 - 0.070276dlnRA8
- 0.43445dlnA8 - 0.56494dlnL8 + 0.0087497 dlnIR8 - 0.70067dlnFE8
+ 0.021790 dlnY9 - 0.069625 dlnCR9 - 0.054660 dlnRA9 + 0.20573 dlnA9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

+ 0.21932 dlnL9 + 0.047670 dlnIR9 - 0.47605 dlnFE9 - 0.088374 dlnY10
- 0.17262 dlnCR10 + 0.12438dlnRA10 + 0.13998 dlnA10 - 0.018852 dlnL10
- 0.038827 dlnIR10 - 0.51480 dlnFE10 + 0.069653 dlnY11 - 0.15710 dlnCR11
+ 0.079518 dlnRA11 + 0.34097 dlnA11 -0.35554dlnL11+ 0.067824 dlnIR11
- 0.28120 dlnFE11+ 0.0034586[lnY(-1) + 24.5085lnCR(-1) - 21.4098lnRA(-1)
+ 18.2223lnA(-1) + 87.1940lnL(-1) - 22.7184lnIR(-1) - 35.4234lnFE(-1)]
- 0.32036[lnY(-1) - 2.3846lnCR(-1) - 1.5394lnRA(-1) - 1.2843lnA(-1) - 4.0306lnL(-1)
+ 4.8131lnIR(-1) - 3.0426lnFE(-1)] + 0.084240[lnY(-1) -1.6810lnCR(-1)
- 2.5916lnRA(-1) + 0.28445lnA(-1) - 0.12599lnL(-1) - 0.49315lnIR(-1)
+ 0.30217lnFE(-1)] - 0.021009[lnY(-1) - 3.7314lnCR(-1) - 1.4472lnRA(-1)
- 4.6565lnA(-1) + 0.38494lnL(-1) + 3.9662lnIR(-1) - 3.9330lnFE(-1)]

ตารางที่ 5.7 ค่าสถิติของการประมาณการปรับตัวในระยะสั้น

R-Squared	0.97785	R-Bar-Squared	0.93562
S.E. of Regression	0.075810	F-stat. F(82, 43)	23.1553[.000]
Mean of Dependent Variable	-0.5602E-3	S.D. of Dependent Variable	0.29879
Residual Sum of Squares	0.24713	Equation Log-likelihood	213.9645
Akaike Info. Criterion	130.9645	Schwarz Bayesian Criterion	13.2588
DW-statistic	2.1627	System Log-likelihood	1716.7

Diagnostic Tests

Test Statistics	LM Version	F Version
A: Serial Correlation	CHSQ(1) = 5.3262[0.021]	F(1, 42) = 1.8538[0.181]
B: Functional Form	CHSQ(1) = 1.9776[0.160]	F(1, 42) = 0.6697[0.418]
C: Normality	CHSQ(2) = 0.7339[0.693]	Not applicable
D: Heteroscedasticity	CHSQ(1) = 2.3406[0.126]	F(1,124) = 2.3471[0.128]

หมายเหตุ : A: Lagrange multiplier test of residual serial correlation

B: Ramsey's RESET test using the square of the fitted values

C: Based on a test of skewness and kurtosis of residuals

D: Based on the regression of squared residuals on squared fitted values

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการทดสอบด้วยวิธีโคอินทิเกรชันและการปรับตัวในระยะสั้นด้วยแบบจำลองเออร์เรอคอเรคชัน เพื่อสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ พบว่า ตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว 4 รูปแบบ และได้เลือกหนึ่งแบบจำลองเพื่อศึกษาการปรับตัวในระยะสั้นของตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นด้วยวิธีการเออร์เรอคอเรคชัน จากผลลัพธ์ที่ได้ยืนยันว่าแบบจำลองสามารถนำไปวิเคราะห์เส้นพรมแดนการผลิตของภาคเกษตรของภาคเหนือในขั้นที่สองต่อไปได้ จากตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นได้โดยไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง และพบว่าเส้นพรมแดนการผลิตมีอยู่จริง

5.2 ผลการศึกษาการประมาณสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะ Stochastic Frontier

จากการวิเคราะห์โคอินทิเกรชันและเออร์เรอคอเรคชันของตัวแปรต่างๆ พบว่า ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์ในระยะยาวและมีการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะสั้นอีกด้วย และสามารถนำตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นไปสร้างสมการการผลิตได้ แต่เมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ พบว่า มีตัวแปรหลายตัวที่มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง เช่น ตัวแปรปุ๋ยเคมีกับตัวแปรพื้นที่ชลประทานมีความสัมพันธ์กันสูงถึง ร้อยละ 0.86 จากความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการอธิบายที่ค่อนข้างสูงเหล่านั้นจะนำไปสู่การเกิดปัญหา multicollinearity หรือปัญหาเนื่องจากความสัมพันธ์ของตัวแปรอธิบายเหล่านั้นที่มีค่าสูง จะทำให้ค่า R^2 ของสมการมีค่าสูง ในขณะที่ค่า t – ratio มีค่าค่อนข้างต่ำ (Gujarati, 1995) ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปผลที่ผิดพลาด และจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ แสดงดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 Correlation Matrix ของตัวแปรต่างๆ

	lnY	lnA	lnL	lnIR	lnFE	lnCR	lnRA	T
lnY	1.00000							
lnA	0.08910	1.00000						
lnL	0.42079	-0.12775	1.00000					
lnIR	0.02475	0.05299	-0.19662	1.00000				
lnFE	0.12637	0.17628	-0.01579	0.86902	1.00000			
lnCR	0.02465	0.17480	-0.13412	0.63581	0.70283	1.00000		
lnRA	0.11925	0.04968	0.07806	-0.04820	-0.02312	0.02747	1.00000	
T	0.00069	0.16476	-0.18816	0.63933	0.70660	0.97708	0.06316	1.00000

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสมการการผลิตแบบ translog stochastic frontier ที่แสดงในสมการที่ (3.30) ของบทที่ 3 เมื่อนำมาประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการการผลิตดังกล่าวด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimates (MLE) โดยใช้โปรแกรม Limdep version 7.0 ซึ่งผลการประมาณสมการพรมแดนการผลิตแสดงดังตารางที่ 5.9 โดยตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บ คือ ระดับค่าวิกฤติของค่าสถิติ t (t – statistic) ของค่าสัมประสิทธิ์นั้นๆ ซึ่งในการพิจารณาการเลือกใช้รูปแบบสมการที่มีความเหมาะสมในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการประมาณสมการพรมแดนการผลิตอื่นๆ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบด้วย ซึ่งได้แก่ รูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ Cobb – Douglas หรือในรูปแบบ R1 รูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าปัจจัยการผลิตแต่ละตัวสามารถแยกออกจากกันและกันได้ แต่ว่าปัจจัยการผลิตแต่ละตัวไม่สามารถแยกออกจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีได้ โดยกำหนดสัมประสิทธิ์ที่อยู่หน้าเทอมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตแต่ละตัวให้มีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งก็คือ แบบจำลอง R2 และรูปแบบสมการพรมแดนการผลิตแบบ translog กรณีที่ใส่ข้อจำกัดว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีเพียงการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (neutral technological change) เท่านั้น โดยกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตกับเวลาให้มีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งก็คือ แบบจำลอง R3 และในการเปรียบเทียบกับสมการการผลิตในแบบต่างๆ จึงต้องประมาณสมการพรมแดนการผลิตแบบ translog ในกรณีที่ไม่มีข้อจำกัดต่างๆ (R4) โดยในการเปรียบเทียบจะเปรียบเทียบค่า Likelihood Ratio Statistic (LR test) ในการทดสอบซึ่งค่า log likelihood function ของแต่ละแบบจำลองที่ได้จากการประมาณได้ในแต่ละแบบจำลองที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่า LR test แสดงในตารางที่ 5.9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.9 ผลการประมาณสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะแบบ Stochastic โดยวิธี Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Variables	สัมประสิทธิ์	R1	R2	R3	R4	R5
Constant	β_0	11.3558***	3.6955	-22.0496	-21.1994	7.1135***
		(8.715)	(1.419)	(-0.343)	(-0.309)	(4.153)
lnA	β_A	0.0609	0.0526	-4.9066	-5.4804	-0.3591
		(1.518)	(0.526)	(-1.182)	(-1.509)	(-0.460)
lnL	β_L	0.4484***	1.4332***	4.9693	1.0472	1.1736***
		(4.026)	(6.119)	(0.493)	(0.129)	(5.570)
lnIR	β_{IR}	0.0399	0.2668	5.4926	11.2893	-
		(0.420)	(1.789)	(0.699)	(1.430)	
lnFE	β_{FE}	0.0055	-0.1491	5.8357	0.7463	-
		(0.090)	(-1.609)	(0.943)	(0.124)	
lnCR	β_{CR}	-0.0010	0.0956	-1.4122	-7.4109	0.0866
		(-0.013)	(0.641)	(-0.701)	(-1.352)	(0.596)
lnRA	β_{RA}	0.1130	0.0662	6.0432	9.1459	0.1595
		1.160	(0.390)	(0.698)	(1.074)	(0.924)
T	β_T	-0.00004	0.2321	-0.0515***	1.0479	0.2866*
		(-0.003)	(0.986)	(-3.308)	(1.038)	(1.845)
TlnA	β_{AT}	-	0.0077	-	-0.0181	0.0094
			(0.969)		(-0.344)	(1.496)
TlnL	β_{LT}	-	-0.0593***	-	-0.1339	-0.0553***
			(-3.277)		(-1.263)	(-3.167)
TlnIR	β_{IRT}	-	0.0037	-	-0.0319	-
			(0.260)		(-0.521)	
TlnFE	β_{FET}	-	0.0036	-	-0.0717	-
			(0.341)		(-1.204)	
TlnCR	β_{CRT}	-	0.0078	-	0.0658	0.0088
			(0.594)		(0.936)	(0.684)
TlnRA	β_{RAT}	-	-0.0070	-	-0.0348	-0.0135
			(-0.467)		(-0.499)	(-0.910)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

Variables	สัมประสิทธิ์	R1	R2	R3	R4	R5
TT	β_{TT}	-	0.0007	-	-0.0009	-0.0003
			(0.254)		(-0.148)	(-0.102)
lnAlnL	β_{AL}	-	-	-0.2601	0.1834	-
				(-0.681)	(0.497)	
lnAlnIR	β_{LIR}	-	-	-0.5249*	-0.6335**	-
				(-1.687)	(-2.294)	
lnAlnFE	β_{AFE}	-	-	-0.0854	-0.1362	-
				(-0.449)	(-0.752)	
lnAlnCR	β_{ACR}	-	-	0.1281*	0.3035	-
				(1.791)	(1.101)	
lnAlnRA	β_{ARA}	-	-	0.0039	0.0287	-
				(0.022)	(0.126)	
lnLlnIR	β_{LIR}	-	-	0.1271	0.0850	-
				(0.162)	(0.131)	
lnLlnFE	β_{LCR}	-	-	-0.6228	-0.3225	-
				(-1.028)	(-0.596)	
lnLlnCR	β_{LFE}	-	-	-0.1288	0.4957	-
				(-0.666)	(0.937)	
lnLlnRA	β_{LRA}	-	-	-0.5459	-0.4677	-
				(-1.102)	(-1.019)	
lnIRlnFE	β_{IRFE}	-	-	0.1587	0.5637	-
				(0.331)	(1.185)	
lnIRlnCR	β_{IRCR}	-	-	0.1650	0.4549	-
				(1.090)	(1.279)	
lnIRlnRA	β_{IRRA}	-	-	0.1576	0.0206	-
				(0.553)	(0.058)	
lnFElnCR	β_{FECR}	-	-	-0.2974*	-0.1945	-
				(-1.706)	(-0.616)	
lnFElnRA	β_{FERA}	-	-	-0.0710	0.0353	-
				(-0.269)	(0.150)	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.9 (ต่อ)

Variables	สัมประสิทธิ์	R1	R2	R3	R4	R5
lnCRlnRA	β_{CRRA}	-	-	-0.0795	0.0689	-
				(-0.826)	(0.184)	
$(lnA)^2$	β_{AA}	-	-	0.5927***	0.4315***	-
				(3.778)	(2.730)	
$(lnL)^2$	β_{LL}	-	-	0.1777	-0.0548	-
				(0.345)	(-0.125)	
$(lnIR)^2$	β_{IRIR}	-	-	-0.3396	-0.7398**	-
				(-0.882)	(-2.069)	
$(lnFE)^2$	β_{FEFE}	-	-	0.2581	0.3535*	-
				(1.243)	(1.670)	
$(lnCR)^2$	β_{CRCR}	-	-	0.0876***	-0.1531	-
				(2.618)	(-0.733)	
$(lnRA)^2$	β_{RARA}	-	-	-0.2081	-0.4677	-
				(-0.431)	(-1.011)	
Variances parameters						
Lamda : $\lambda = \sigma_u/\sigma_v$		1.7946*	1.0537	577.6395	281.6637	2.3064**
		(1.801)	(0.984)	(0.042)	(0.073)	(2.155)
Sigma : $\sigma = (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)^{1/2}$		0.2847***	0.2136***	0.1806***	0.1638***	0.2743***
		(6.551)	(3.818)	(10.684)	(11.093)	(6.704)
Sigma – squared (v) : σ_v^2		0.01920	.02163	.00000	.00000	.01190
Sigma – squared (u) : σ_u^2		.06183	.02401	.03262	.02684	.06333
log likelihood function		25.2247	45.6116	135.7879	148.5714	38.7558

หมายเหตุ : ***, **, * หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับ α = 0.01, 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพิจารณาการคัดเลือกสมการพรมแดนการผลิตในการทดสอบในแบบแรก แบบ R1 หรือรูปแบบของ Cobb-Douglas โดยการทดสอบสมมุติฐานหลักของการทดสอบ คือ กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิต ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตกับเวลา และค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเวลากับเวลามีค่าเท่ากับศูนย์ ($H_0 : \beta_{jk} = \beta_{jT} = \beta_{TT} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA) ซึ่งจากการทดสอบได้ค่า LR test จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 246.6933 มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติที่ได้จากการเปิดตาราง Chi- square ที่องศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ 28 และระดับนัยสำคัญที่ α = 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถยอมรับสมมุติฐานหลักได้ ซึ่งหมายความว่ารูปแบบสมการการผลิตในแบบ R1 ยังไม่เหมาะสมที่จะใช้วิเคราะห์ หรืออาจกล่าวได้ว่ารูปแบบสมการการผลิตแบบ translog มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์มากกว่าสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas

พิจารณาการคัดเลือกสมการพรมแดนการผลิตในการทดสอบในแบบที่สอง แบบ R2 โดยการทดสอบสมมุติฐานหลักของการทดสอบ คือ กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับศูนย์ ($H_0 : \beta_{jk} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA) จากการทดสอบได้ค่า LR test จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 205.9195 มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติที่ได้จากการเปิดตาราง Chi- square ที่องศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ 21 และระดับนัยสำคัญที่ α = 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถยอมรับสมมุติฐานหลักได้ ซึ่งหมายความว่าค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตมีอย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เท่ากับศูนย์

พิจารณาการคัดเลือกสมการพรมแดนการผลิตในการทดสอบในแบบที่สาม แบบ R3 โดยการทดสอบสมมุติฐานหลักของการทดสอบ คือ กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตกับปัจจัยการผลิตกับเวลามีค่าเท่ากับศูนย์ ($H_0 : \beta_{jT} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA) ซึ่งเป็นการทดสอบว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีเพียงการเปลี่ยนแปลงแบบเป็นกลาง (neutral technological change) เท่านั้น จากการทดสอบได้ค่า LR test จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 25.5670 มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติที่ได้จากการเปิดตาราง Chi- square ที่องศาแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ 6 และระดับนัยสำคัญที่ α = 0.05 ดังนั้นจึงไม่สามารถยอมรับสมมุติฐานหลักได้ ซึ่งหมายความว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของเทอมที่แสดงความมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยการผลิตกับเวลามีอย่างน้อยหนึ่งค่าที่ไม่เท่ากับศูนย์ แสดงดังตารางที่ 5.10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.10 การทดสอบสมมุติฐานของสมการพรมแดนการผลิตที่มีลักษณะ Stochastic โดยใช้ค่า Likelihood Ratio Statistics (LR test)

สมมุติฐานหลัก	Log likelihood function	LR test	ค่าวิกฤติของ χ^2 ที่ $\alpha = 0.05$	การตัดสินใจ
R1 (Cobb – Douglas) $H_0 : \beta_{jk} = \beta_{jT} = \beta_{TT} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA	25.2247	246.6933	41.3372 (df. = 28)	ปฏิเสธ H_0
R2 $H_0 : \beta_{jk} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA	45.6116	205.9195	32.6705 (df. = 21)	ปฏิเสธ H_0
R3 $H_0 : \beta_{jT} = 0$; j, k = L, A, IR, CR, FE, RA	135.7879	25.5670	12.5916 (df. = 6)	ปฏิเสธ H_0
R4	148.5714			

ที่มา : จากการคำนวณ

จากผลการทดสอบสมมุติฐานที่ผ่านมา ได้ชี้ให้เห็นว่าแบบจำลอง R1 – R4 ยังไม่มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสมการการผลิต ดังนั้น จึงต้องหาสมการการผลิตที่มีความเหมาะสม โดยจากปัญหา multicollinearity การศึกษาครั้งนี้จึงทำการตัวตัวแปรบางตัวออกเพื่อขจัดปัญหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอธิบายดังกล่าว (Gujarati, 1995) โดยตัวแปรที่ทำการตัดออก คือ ตัวแปรปุ๋ยเคมีและพื้นที่ชลประทานออก เนื่องจากตัวแปรปุ๋ยเคมีนอกจากจะมีปัญหา multicollinearity กับตัวแปรต่างๆ หลายตัวแล้ว ข้อมูลปุ๋ยเคมีที่นำมาใช้ยังเป็นข้อมูลที่ได้เฉพาะปุ๋ยเคมีที่ทำการรวบรวมจากองค์กรตลาดเพื่อเกษตรกรที่จำหน่ายให้เกษตรกรเท่านั้น ซึ่งยังขาดข้อมูลปุ๋ยเคมีของภาคเอกชน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพด้วย ทำให้ข้อมูลการใช้ปุ๋ยดังกล่าวไม่ได้แสดงถึงการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตรอย่างแท้จริง และในส่วนของพื้นที่ชลประทานซึ่งเป็นตัวแปรอีกตัวหนึ่งซึ่งเกิดปัญหา multicollinearity กับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวแปรปุ๋ย ซึ่งในความเป็นจริงการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ย่อมมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ชลประทานที่เพิ่มขึ้น เพราะเกษตรกรต้องใช้น้ำและปุ๋ยควบคู่กัน จึงทำให้ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง และเมื่อนำตัวแปรที่เหลืออยู่นำมาสร้างสมการการผลิต สามารถได้สมการการผลิตในรูปแบบ R5 ในตารางที่ 5.9 สามารถเขียนอยู่ในรูปแบบสมการการผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ได้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\ln \hat{Y}_{it} = 7.1135 - 0.3591\ln A_{it} + 1.1736\ln L_{it} + 0.0866\ln CR_{it} + 0.1595\ln RA_{it} + 0.2866T + 0.0094(\ln A_{it})T - 0.0553(\ln L_{it})T + 0.0088\,(\ln CR_{it})T - 0.0135\,(\ln RA_{it})T - 0.0003T^2 \quad (5.2)$$

จากสมการพรมแดนการผลิต (5.2) พบว่า ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตต่างๆ ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimates ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร สินเชื่อเพื่อการเกษตรและปริมาณน้ำฝน มีเครื่องหมายเป็นบวก มีเพียงพื้นที่เพาะปลูกที่มีเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์ที่เป็นลบแต่ไม่สามารถยอมรับได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่เป็นบวกหรือลบในสมการการผลิตนั้นยังไม่สามารถกำหนดทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดกับผลผลิตได้ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวไม่ใช่ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตเหมือนกับรูปแบบสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas และการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดนั้น นอกจากจะมีผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตในทางตรงแล้ว การเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวยังมีผลกระทบทางอ้อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยชนิดอื่นๆ หรือแนวโน้มของเวลาอีกด้วย ดังนั้นการสรุปทิศทางของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่มีต่อปริมาณผลผลิตนั้น จึงต้องทำการหาความยืดหยุ่นรวมของแต่ละปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป และจากตารางที่ 5.9 เมื่อพิจารณาค่า Lamda และ Sigma ของรูปแบบสมการการผลิตแบบ R5 แล้ว พบว่าสามารถยอมรับได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ α = 0.05 และ α = 0.01 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสามารถนำค่าสัมประสิทธิ์ของทั้งสองนำไปคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพการผลิตได้

5.2.1 ความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อปัจจัยการผลิต

การคำนวณความยืดหยุ่นของผลผลิตทางการเกษตรต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด เพื่อใช้ในการพิจารณาขนาดและทิศทางการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด และใช้เป็นตัวถ่วงน้ำหนักในการคำนวณหาอัตราการเติบโตของผลผลิตนั้นได้ ซึ่งการคำนวณหาความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดสามารถหาได้จากสมการพรมแดนการผลิตในสมาการที่ (5.2) ดังนี้

☐ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อพื้นที่เพาะปลูกพืช

$$\eta_{Ait} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln A_{it}} = -0.3591 + 0.0094T$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

☐ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อแรงงานภาคเกษตร

$$\eta_{Lit} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln L_{it}} = 1.1736 - 0.0553T$$

☐ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อสินเชื่อเพื่อการเกษตร

$$\eta_{Ait} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln CR_{it}} = 0.0866 + 0.0088T$$

☐ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

$$\eta_{Ait} = \frac{\partial \ln \hat{Y}_{it}}{\partial \ln RA_{it}} = 0.1595 - 0.0135T$$

ผลการคำนวณค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตภาคการเกษตรต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดของภาคเหนือแสดงดังตารางที่ภาคผนวก ข ค่าความยืดหยุ่นดังกล่าวมีทั้งค่าลบและบวก เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดในช่วงปี พ.ศ.2520 – 2542 แล้ว พบว่าความยืดหยุ่นเฉลี่ยของพื้นที่เพาะปลูก แรงงาน และสินเชื่อเพื่อการเกษตร ในช่วงเวลาดังกล่าวของภาคเหนือมีค่าเป็นบวก และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยยังมีค่าเป็นลบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากมีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตด้านแรงงาน พื้นที่เพาะปลูกและสินเชื่อเพื่อการเกษตรให้มากขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการผลิตจะเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของภาคเหนือโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาดังกล่าวของพื้นที่เพาะปลูกมีค่ามากที่สุด คือ 0.5093 รองลงมา คือ สินเชื่อเพื่อการเกษตร มีค่าเท่ากับ 0.1917 แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตในส่วนของพื้นที่เพาะปลูก ยังคงเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มขึ้นของผลผลิตโดยรวมของภาค และสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่มีบทบาทเพิ่มขึ้นในการทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของผลผลิตโดยรวม แสดงดังตารางที่ 5.11

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.11 ความยืดหยุ่นของการผลิตเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตต่างๆ ของภาคเหนือ ช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ปี	พื้นที่เพาะปลูก	แรงงาน	สินเชื่อเพื่อการเกษตร	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
2520	-0.0265	1.1183	0.0954	0.1460
2521	-0.0171	1.0629	0.1041	0.1324
2522	-0.0077	1.0076	0.1129	0.1189
2523	0.0017	0.9522	0.1216	0.1054
2524	0.0111	0.8968	0.1304	0.0918
2525	0.0205	0.8415	0.1391	0.0783
2526	0.0299	0.7861	0.1479	0.0647
2527	0.0393	0.7308	0.1567	0.0512
2528	0.0487	0.6754	0.1654	0.0377
2529	0.0581	0.6201	0.1742	0.0241
2530	0.0674	0.5647	0.1829	0.0106
2531	0.0768	0.5093	0.1917	-0.0029
2532	0.0862	0.4540	0.2004	-0.0165
2533	0.0956	0.3986	0.2092	-0.0300
2534	0.1050	0.3433	0.2179	-0.0435
2535	0.1144	0.2879	0.2267	-0.0571
2536	0.1238	0.2326	0.2354	-0.0706
2537	0.1332	0.1772	0.2442	-0.0841
2538	0.1426	0.1218	0.2529	-0.0977
2539	0.1520	0.0665	0.2617	-0.1112
2540	0.1614	0.0111	0.2704	-0.1248
2541	0.1708	-0.0442	0.2792	-0.1383
2542	0.1802	-0.0996	0.2880	-0.1518
2520 - 42	0.0768	0.5093	0.1917	-0.0029

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.2 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตร

ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตรของภาคเหนือในช่วงปี พ.ศ. 2520 – 2542 นั้น สามารถหาได้โดยอาศัยค่า Variance parameters ที่ได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพรมแดนการผลิต (R3) ด้วยวิธี Maximum Likelihood Estimate (MLE) ซึ่งแสดงดังตารางที่ 5.8 โดยการคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตในการศึกษาครั้งนี้อาศัยสูตรการคำนวณของ Jondrow et. al. (1982) แสดงในสมการที่ (3.29) ซึ่งการแยกค่าความคลาดเคลื่อน u_{it} ออกจากค่าความคลาดเคลื่อน v_{it} สามารถทำได้โดยการคำนวณค่าความคาดหวัง (expected value) ของค่าความคลาดเคลื่อน u_{it} ภายใต้เงื่อนไขค่าความคลาดเคลื่อนรวม (ε_{it}) ดังกล่าวคำนวณได้จากการเอาระดับผลผลิตที่ได้รับจริงลบด้วยระดับผลผลิตที่เป็นไปได้สูงสุดที่ได้จากการประมาณ หรือ $\varepsilon_{it} = \ln Y_{it} - \ln \hat{Y}_{it}$ เมื่อได้ค่าความคลาดเคลื่อน u_{it} จึงนำไปหาค่าประสิทธิภาพการผลิตได้โดยหาค่าความคาดหวังของ u_{it} หรือ $\exp(u_{it})$ ซึ่งระดับประสิทธิภาพการผลิตนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าหากว่าระดับประสิทธิภาพการผลิตของเขตเกษตรเศรษฐกิจใดมีค่าเท่ากับหนึ่ง ก็จะหมายความว่า เขตเกษตรเศรษฐกิจนั้นมีระดับประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรสูงสุดและระดับปริมาณผลผลิตหรือมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรที่ได้รับจะอยู่บนระดับเส้นพรมแดนการผลิต

ผลการคำนวณระดับประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในแต่ละปีในช่วงปี พ.ศ. 2520 – 2542 แสดงในตารางที่ 8 ในภาคผนวก ข โดยที่ระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือที่แสดงในตารางดังกล่าวหาได้จากการคำนวณค่าเฉลี่ยของระดับประสิทธิภาพการผลิตของทั้ง 6 เขตเกษตรเศรษฐกิจ และอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจแสดงดังตารางที่ 5.12

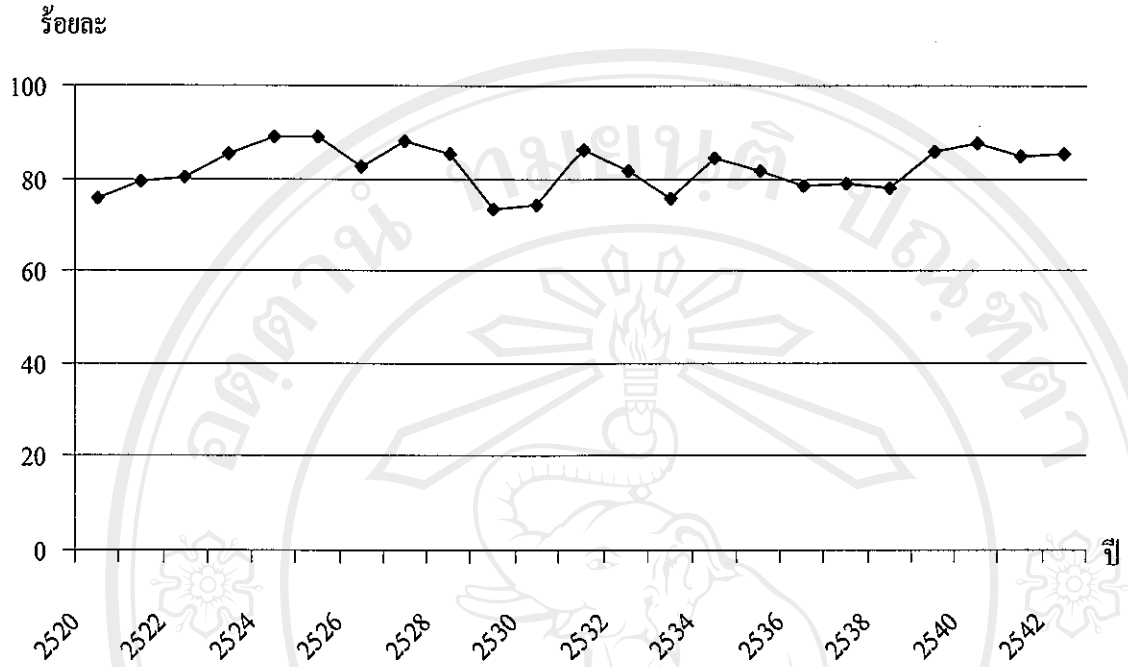
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.12 ระดับประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรจำแนกตามเขตเกษตรเศรษฐกิจของภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ. 2520 -2542 (หน่วย : ร้อยละ)

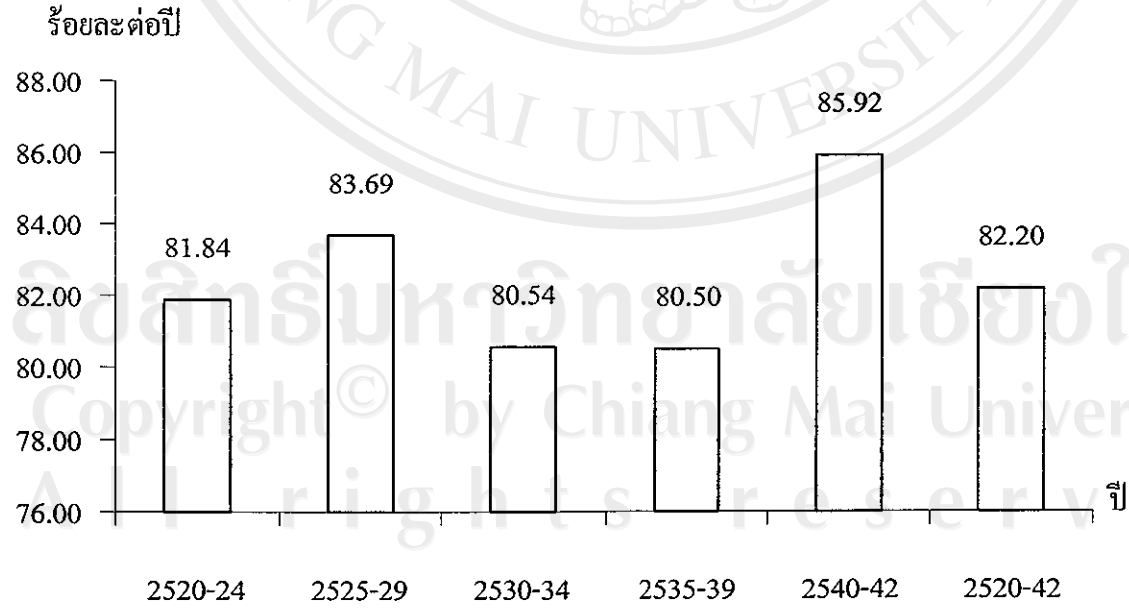
ปี	เขต 8	เขต 9	เขต 10	เขต 11	เขต 12	เขต 13	เฉลี่ยรวมภาคเหนือ
2520	77.2025	80.2717	75.1503	67.8862	61.7244	91.1552	75.5651
2521	80.5740	89.1233	84.6961	67.5019	64.1771	90.0700	79.3571
2522	89.8696	90.7978	68.6345	73.6041	68.7155	89.7676	80.2315
2523	90.5690	93.2448	81.2201	82.2948	72.7935	91.3468	85.2448
2524	92.3701	93.4135	86.4994	85.2935	84.3314	91.0236	88.8219
2520-24	86.1170	89.3702	79.2401	75.3161	70.3484	90.6726	81.8441
2525	91.0089	95.8473	80.9261	84.9477	87.0465	95.3410	89.1863
2526	86.1015	90.8214	69.1181	75.5599	79.1390	93.7956	82.4226
2527	91.3845	95.1964	75.7415	86.4258	85.1599	94.1666	88.0125
2528	91.5506	93.6021	79.9431	78.8972	77.6050	89.9987	85.2661
2529	75.0593	82.2873	63.9662	59.2856	76.6417	84.0366	73.5461
2525-29	87.0210	91.5509	73.9390	77.0232	81.1184	91.4677	83.6867
2530	82.0381	72.8315	65.4091	57.9256	80.8984	87.8549	74.4929
2531	91.4924	93.2335	82.6759	69.9058	88.1971	90.9848	86.0816
2532	89.7850	94.5756	70.2283	71.6070	76.2500	88.7355	81.8636
2533	72.9377	86.3063	59.3577	66.1822	78.0167	91.5797	75.7301
2534	86.0556	92.9716	74.5022	75.0288	83.7415	94.9864	84.5477
2530-34	84.4618	87.9837	70.4346	68.1299	81.4207	90.8283	80.5432
2535	84.3104	93.6002	75.0877	71.9916	72.9315	91.6799	81.6002
2536	77.6700	88.6277	71.6310	63.6075	77.6803	90.7367	78.3255
2537	81.7704	89.7987	73.6617	66.9908	74.1424	87.3017	78.9443
2538	83.0687	90.2713	72.8638	62.6543	72.1250	87.2674	78.0418
2539	88.0915	92.8091	87.0827	72.7449	79.6376	93.2497	85.6026
2535-39	82.9822	91.0214	76.0654	67.5978	75.3034	90.0471	80.5029
2540	89.2731	92.1945	91.2404	74.2226	84.8460	93.8491	87.6043
2541	86.4994	90.1365	90.5503	68.0464	82.3495	91.1971	84.7965
2542	83.0493	90.9003	85.4832	72.8897	86.7435	93.1036	85.3616
2540-42	86.2739	91.0771	89.0913	71.7196	84.6463	92.7166	85.9208
2520 - 42	85.2927	90.1245	76.7682	71.9780	78.0388	91.0099	82.2020

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.1 ระดับประสิทธิภาพการผลิตของภาคการเกษตรในภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542



รูปที่ 5.2 ระดับประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยของภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตร

จากการประมาณสมการพรมแดนการผลิตของภาคการเกษตรของภาคเหนือซึ่งแสดงได้จากสมการที่ (5.2) ซึ่งเป็นระดับของการผลิตที่เป็นไปได้สูงสุดจากการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ในขบวนการผลิต และจากการวิเคราะห์เกี่ยวกับระดับประสิทธิภาพการผลิตในหัวข้อ 5.2.2 แสดงให้เห็นว่าการผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจนั้นยังไม่ได้ทำการผลิต ณ จุดการผลิตที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นปริมาณผลผลิตจริงจากการผลิตที่ระดับประสิทธิภาพการผลิตนั้นๆ จึงไม่ได้อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตและการเปลี่ยนแปลงระดับประสิทธิภาพการผลิตเมื่อเวลาได้เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลทำให้ปริมาณการผลิตที่เกิดขึ้นนั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นเพื่อจะทำการวัดการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละช่วงเวลา จึงต้องมีการนำเอาผลของการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพการผลิตเข้ามาร่วมด้วย โดยสมการที่แสดงถึงระดับผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิต ณ ระดับประสิทธิภาพต่างๆ สามารถแสดงดังสมการที่ (5.3)

$$\begin{aligned}\ln \hat{Y}^{*}_{it} = {} & 7.1135 - 0.3591\ln A_{it} + 1.1736\ln L_{it} + 0.0866\ln CR_{it} + 0.1595\ln RA_{it} + 0.2866T \\ & + 0.0094(\ln A_{it})T - 0.0553(\ln L_{it})T + 0.0088\,(\ln CR_{it})T - 0.0135\,(\ln RA_{it})T \\ & - 0.0003T^{2} + \ln(TE_{it}) \qquad (5.3)\end{aligned}$$

จากสมการที่ (5.3) สามารถแสดงอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยการหาค่าอนุพันธ์ (Total differentiation) ของสมการที่ (5.3) เทียบกับเวลา (T) ดังแสดงในสมการที่ (5.4)

$$\begin{aligned}\frac{d\ln \hat{Y}^{*}_{it}}{dT} = {} & [\eta_{Ait}\,(d\ln A_{it}/dT) + \eta_{Lit}\,(d\ln L_{it}/dT) + \eta_{CRit}\,(d\ln CR_{it}/dT) + \eta_{RAit}\,(d\ln RA_{it}/dT)] \\ & + [0.2866 + 2(0.0001)T] + [0.0094(\ln A_{it}) - 0.0553(\ln L_{it}) + 0.0088\,(\ln CR_{it}) \\ & - 0.0135\,(\ln RA_{it})] + [d\ln TE_{it}/dT] \qquad (5.4)\end{aligned}$$

จากสมการอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในสมการที่ (5.4) ด้านซ้ายมือแสดงถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางด้านขวามือ โดยในวงเล็บแรกแสดงถึงอัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลงของการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ โดยแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ 4 เทอมด้วยกัน คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูก แรงงาน สินเชื่อเพื่อการเกษตร และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ซึ่งอัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ แต่ละชนิดจะถ่วงน้ำหนักด้วยค่าความยืดหยุ่นของผลผลิต ซึ่งก็คือ ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตที่คำนวณได้ในหัวข้อ 5.2.1 ส่วนตัวแปรต่างๆ ในวงเล็บที่สอง คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีลักษณะเป็นกลาง (neutral technological change) ในวงเล็บที่สาม คือ อัตราการขยายตัวของผลผลิตที่เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีลักษณะ biased (biased technological change) และในวงเล็บสุดท้ายแสดงถึงอัตราการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต (technical efficiency change) ซึ่งผลรวมของวงเล็บที่สองถึงวงเล็บที่สี่ คือ อัตราการขยายตัวอันเนื่องมาจากความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (total productivity growth) การคำนวณหาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในแต่ละเขตเกษตรเศรษฐกิจในแต่ละปีแสดงไว้ในตารางภาคผนวก ค

5.3.1 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือ ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

จากผลการคำนวณแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนือในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของภาคเหนือมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าจากการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.03 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 26.81 ของอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคเกษตร ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเท่ากับ 0.10 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 73.19 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 25.64 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร และพื้นที่เพาะปลูกตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.003 และ 0.0004 ต่อปี หรือ คิดเป็นร้อยละ 2.34 และร้อยละ 0.34 ต่อปี ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.005 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 4.12 ของอัตราการขยายตัวของผลผลิตของภาค ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.09 ต่อปีหรือคิดเป็นร้อยละ 68.98 แสดงให้เห็นว่าในระดับการผลิตที่มีอยู่ยังไม่ได้ทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากเท่าที่ควร แต่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของการผลิตโดยรวม ซึ่งพิจารณาได้จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตแบบเป็นกลางที่มีสัดส่วนในการทำให้การเพิ่มขึ้นของความเติบโตของผลผลิตในสัดส่วนที่สูงนั่นเอง

เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือมีค่าติดเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคเหนืออยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 โดยอัตราการขยายตัวต่ำสุดอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2525 ถึง 2529 (ตารางที่ 5.14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5.13 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรของภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542 จำแนกตามเขตเกษตรเศรษฐกิจ

เขตเกษตรเศรษฐกิจ	เขต8	เขต9	เขต10	เขต11	เขต12	เขต13	ภาคเหนือ
Total Production Growth	**0.2071**	**0.2025**	**0.2100**	**0.1967**	**0.1896**	**0.1881**	**0.1316**
	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)
Total Input Growth	**0.0362**	**0.0392**	**0.0323**	**0.0339**	**0.0340**	**0.0380**	**0.0353**
	(17.47)	(19.36)	(15.40)	(17.23)	(17.93)	(20.21)	(26.81)
พื้นที่เพาะปลูก	0.0005	0.0004	0.0010	0.0009	-0.0005	0.0004	0.0004
	(0.25)	(0.18)	(0.45)	(0.43)	(-0.24)	(0.21)	(0.34)
แรงงาน	0.0045	0.0070	0.0021	0.0030	0.0022	0.0001	0.0031
	(2.17)	(3.44)	(0.98)	(1.53)	(1.16)	(0.06)	(2.34)
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0323	0.0327	0.0318	0.0311	0.0342	0.0410	0.0337
	(15.60)	(16.13)	(15.14)	(15.79)	(18.01)	(21.81)	(25.64)
ปริมาณน้ำฝน	-0.0012	-0.0008	-0.0025	-0.0010	-0.0019	-0.0035	-0.0020
	(-0.56)	(-0.38)	(-1.17)	(-0.52)	(-1.01)	(-1.87)	(-1.51)
Total Productivity Growth	**0.1709**	**0.1633**	**0.1777**	**0.1628**	**0.1556**	**0.1501**	**0.0963**
	(82.53)	(80.64)	(84.60)	(82.77)	(82.07)	(79.79)	(73.19)
Efficiency Change	0.0033	0.0057	0.0059	0.0032	0.0155	0.0010	0.0055
	(1.60)	(2.79)	(2.79)	(1.64)	(8.16)	(0.51)	(4.21)
Technological Change	0.1676	0.1577	0.1718	0.1596	0.1402	0.1492	0.0908
	(80.93)	(77.85)	(81.81)	(81.13)	(73.92)	(79.28)	(68.98)
Neutral Tech. Change	0.2803	0.2803	0.2803	0.2803	0.2803	0.2803	0.2803
	(135.35)	(138.39)	(133.44)	(142.45)	(147.81)	(148.96)	(212.93)
Biased Tech. Change	-0.1127	-0.1226	-0.1084	-0.1206	-0.1401	-0.1311	-0.1895
	(-54.42)	(-60.54)	(-51.63)	(-61.32)	(-73.89)	(-69.68)	(-143.95)
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0802	0.0801	0.0786	0.0725	0.0760	0.0698	0.0938
	(38.73)	(39.56)	(37.43)	(36.87)	(40.07)	(37.10)	(71.27)
- แรงงาน	-0.3486	-0.3592	-0.3454	-0.3503	-0.3769	-0.3573	-0.4566
	(-168.35)	(-177.36)	(-164.45)	(-178.05)	(-198.80)	(-189.93)	(-346.88)
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0610	0.0619	0.0626	0.0612	0.0632	0.0617	0.0778
	(29.45)	(30.57)	(29.81)	(31.11)	(33.35)	(32.80)	(59.11)
- ปริมาณน้ำฝน	0.0947	0.0945	0.0957	0.0959	0.0976	0.0947	0.0955
	(45.75)	(46.68)	(45.59)	(48.75)	(51.48)	(50.35)	(72.55)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าร้อยละ

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

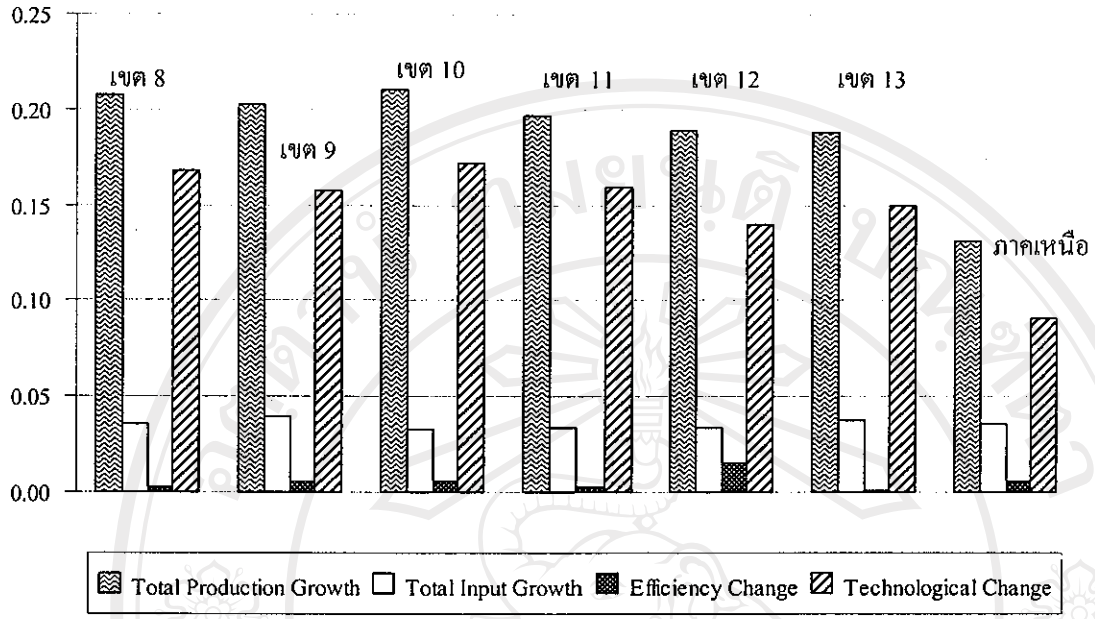
ตารางที่ 5.14 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรของภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

ภาคเหนือ	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.1736**	**0.0854**	**0.1355**	**0.1529**	**0.1108**	**0.1316**
	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)	(100.00)
Total Input Growth	**0.0522**	**0.0399**	**0.0222**	**0.0483**	**0.0054**	**0.0353**
	(30.07)	(46.67)	(16.35)	(31.56)	(4.90)	(26.81)
พื้นที่เพาะปลูก	-0.0003	0.0007	-0.0008	0.0030	-0.0012	0.0004
	(-0.16)	(0.77)	(-0.56)	(1.96)	(-1.04)	(0.34)
แรงงาน	0.0169	0.0103	-0.0066	-0.0028	-0.0015	0.0031
	(9.72)	(12.08)	(-4.85)	(-1.81)	(-1.38)	(2.34)
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0341	0.0307	0.0284	0.0514	0.0178	0.0337
	(19.66)	(35.96)	(20.97)	(33.61)	(16.03)	(25.64)
ปริมาณน้ำฝน	0.0015	-0.0018	0.0011	-0.0034	-0.0097	-0.0020
	(0.85)	(-2.14)	(0.80)	(-2.20)	(-8.71)	(-1.51)
Total Productivity Growth	**0.1214**	**0.0456**	**0.1133**	**0.1046**	**0.1053**	**0.0963**
	(69.93)	(53.33)	(83.65)	(68.44)	(95.10)	(73.19)
Efficiency Change	0.0404	-0.0377	0.0279	0.0025	-0.0009	0.0055
	(23.28)	(-44.19)	(20.58)	(1.62)	(-0.85)	(4.21)
Technological Change	0.0810	0.0833	0.0855	0.1022	0.1063	0.0908
	(46.65)	(97.52)	(63.07)	(66.82)	(95.95)	(68.980
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
	(164.11)	(330.80)	(206.64)	(181.46)	(248.64)	(212.93)
Biased Tech. Change	-0.2039	-0.1992	-0.1945	-0.1753	-0.1691	-0.1895
	(-117.46)	(-233.28)	(-143.56)	(-114.64)	(-152.70)	(-143.95)
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0926	0.0937	0.0942	0.0940	0.0945	0.0938
	(53.37)	(109.74)	(69.49)	(61.49)	(85.35)	(71.27)
- แรงงาน	-0.4561	-0.4600	-0.4616	-0.4525	-0.4499	-0.4566
	(-262.77)	(-538.57)	(-340.64)	(-295.92)	(-406.19)	(-346.88)
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0639	0.0718	0.0778	0.0871	0.0908	0.0778
	(36.83)	(84.08)	(57.39)	(56.99)	(81.93)	(59.11)
- ปริมาณน้ำฝน	0.0956	0.0952	0.0951	0.0960	0.0955	0.0955
	(55.11)	(111.47)	(70.19)	(62.80)	(86.22)	(72.55)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าร้อยละ

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.3 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.2 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.03 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 17.47 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.17 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 82.53 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปี หรือร้อยละ 15.60 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร และพื้นที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพาะปลูก ตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0045 และ 0.0005 ต่อปี หรือ ร้อยละ 2.17 และ 0.25 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.0033 ต่อปีหรือร้อยละ 1.60 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.17 ต่อปี หรือร้อยละ 80.93 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.29 ต่อปี

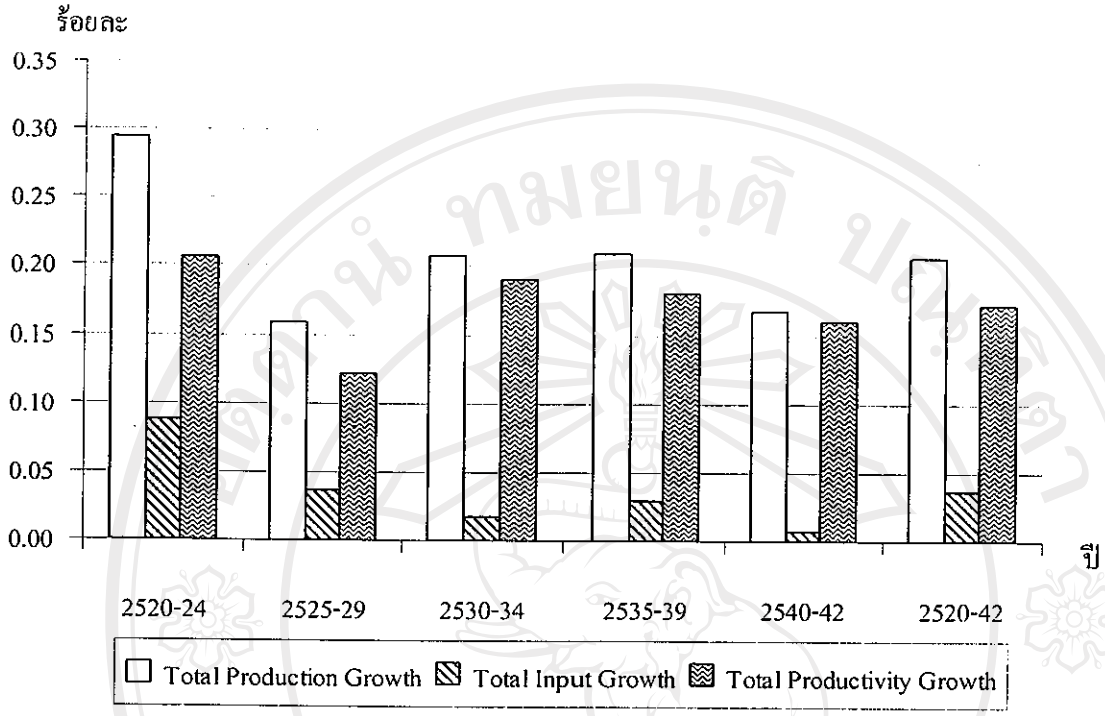
ตารางที่ 5.15 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.2939**	**0.1586**	**0.2080**	**0.2089**	**0.1676**	**0.2071**
Total Input Growth	**0.0880**	**0.0369**	**0.0183**	**0.0291**	**0.0074**	**0.0362**
พื้นที่เพาะปลูก	0.0002	0.0002	-0.0014	0.0036	-0.0004	0.0005
แรงงาน	0.0244	0.0097	-0.0062	-0.0012	-0.0033	0.0045
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0508	0.0295	0.0220	0.0364	0.0226	0.0323
ปริมาณน้ำฝน	0.0126	-0.0024	0.0039	-0.0097	-0.0115	-0.0012
Total Productivity Growth	**0.2059**	**0.1216**	**0.1897**	**0.1798**	**0.1602**	**0.1709**
Efficiency Change	0.0448	-0.0415	0.0273	0.0047	-0.0196	0.0033
Technological Change	0.1610	0.1631	0.1624	0.1751	0.1798	0.1676
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1238	-0.1194	-0.1176	-0.1024	-0.0956	-0.1127
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0791	0.0807	0.0805	0.0800	0.0807	0.0802
- แรงงาน	-0.3462	-0.3516	-0.3532	-0.3457	-0.3439	-0.3486
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0475	0.0569	0.0614	0.0688	0.0721	0.0610
- ปริมาณน้ำฝน	0.0957	0.0946	0.0937	0.0946	0.0955	0.0947

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 คือ นครสวรรค์ อุทัยธานี และเพชรบูรณ์

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.4 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 8 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.3 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.20 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.039 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 19.36 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.16 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 80.64 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปี หรือร้อยละ 16.13 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร และพื้นที่เพาะปลูก ตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.007 และ 0.0004 ต่อปี หรือ ร้อยละ 3.44 และ 0.18 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.0057 ต่อปีหรือร้อยละ 2.79 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.16 ต่อปี หรือร้อยละ 77.85 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.25 ต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

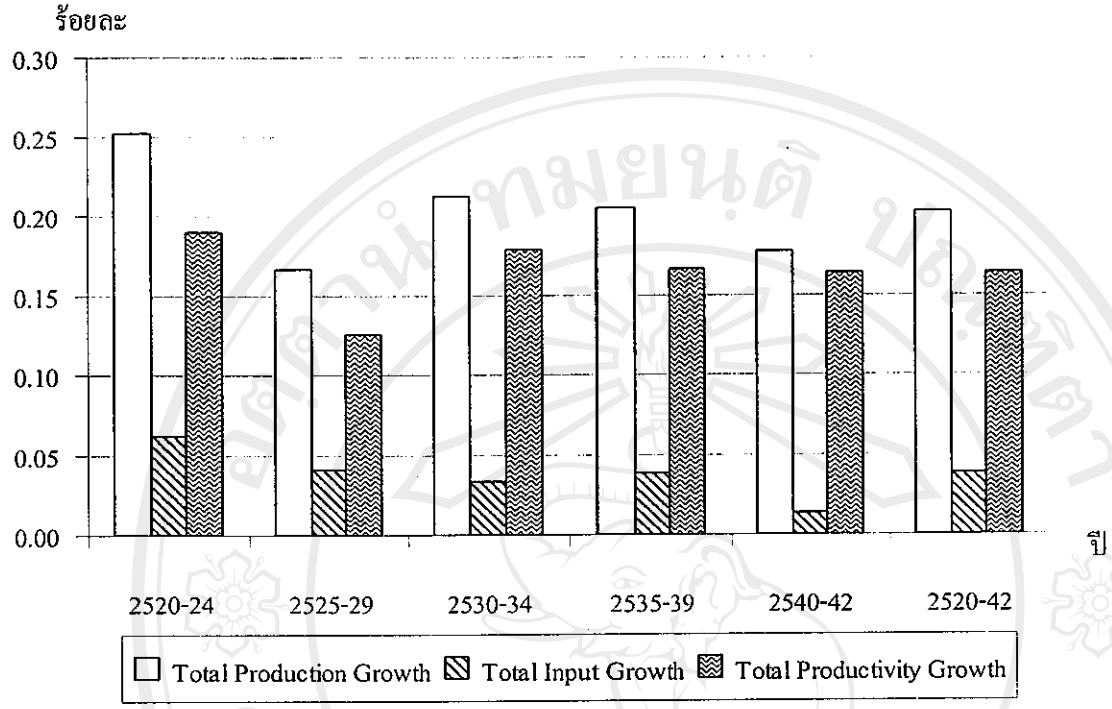
ตารางที่ 5.16 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.2529**	**0.1661**	**0.2118**	**0.2044**	**0.1772**	**0.2025**
Total Input Growth	**0.0631**	**0.0410**	**0.0339**	**0.0385**	**0.0142**	**0.0392**
พื้นที่เพาะปลูก	-0.0011	0.0006	0.0003	0.0029	-0.0022	0.0004
แรงงาน	0.0261	0.0130	-0.0026	-0.0006	-0.0001	0.0070
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0279	0.0285	0.0349	0.0432	0.0246	0.0327
ปริมาณน้ำฝน	0.0102	-0.0010	0.0012	-0.0070	-0.0080	-0.0008
Total Productivity Growth	**0.1897**	**0.1251**	**0.1780**	**0.1659**	**0.1630**	**0.1633**
Efficiency Change	0.0379	-0.0254	0.0244	-0.0003	-0.0069	0.0057
Technological Change	0.1518	0.1504	0.1535	0.1663	0.1699	0.1577
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1330	-0.1321	-0.1265	-0.1112	-0.1055	-0.1226
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0783	0.0798	0.0807	0.0810	0.0809	0.0801
- แรงงาน	-0.3551	-0.3611	-0.3639	-0.3583	-0.3549	-0.3592
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0485	0.0554	0.0624	0.0711	0.0747	0.0619
- ปริมาณน้ำฝน	0.0954	0.0939	0.0944	0.0951	0.0939	0.0945

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 คือ สุโขทัย ตาก และกำแพงเพชร

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.5 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 9 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.4 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.03 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 15.40 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.18 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 84.60 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปี หรือร้อยละ 15.79 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร และพื้นที่เพาะปลูก ตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0021 และ 0.0010 ต่อปี หรือ ร้อยละ 0.98 และ 0.45 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.0059 ต่อปีหรือร้อยละ 2.79 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.17 ต่อปี หรือร้อยละ 81.81 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.25 ต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

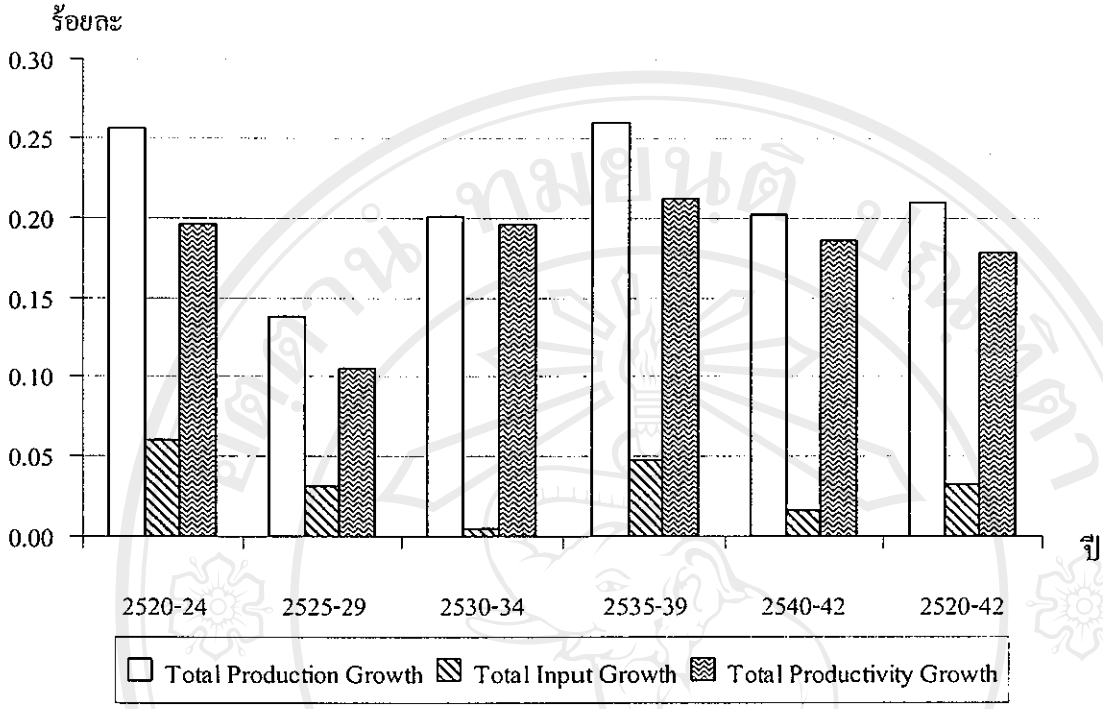
ตารางที่ 5.17 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.2558**	**0.1375**	**0.2008**	**0.2597**	**0.2023**	**0.2100**
Total Input Growth	**0.0602**	**0.0318**	**0.0050**	**0.0472**	**0.0169**	**0.0323**
พื้นที่เพาะปลูก	-0.0005	0.0006	-0.0013	0.0050	0.0004	0.0010
แรงงาน	0.0233	0.0045	-0.0099	-0.0014	-0.0047	0.0021
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0395	0.0261	0.0168	0.0459	0.0326	0.0318
ปริมาณน้ำฝน	-0.0020	0.0005	-0.0006	-0.0023	-0.0114	-0.0025
Total Productivity Growth	**0.1956**	**0.1058**	**0.1958**	**0.2126**	**0.1854**	**0.1777**
Efficiency Change	0.0352	-0.0604	0.0305	0.0312	-0.0062	0.0059
Technological Change	0.1604	0.1661	0.1653	0.1813	0.1916	0.1718
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1244	-0.1164	-0.1147	-0.0961	-0.0838	-0.1084
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0778	0.0785	0.0787	0.0784	0.0800	0.0786
- แรงงาน	-0.3465	-0.3505	-0.3507	-0.3410	-0.3338	-0.3454
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0507	0.0584	0.0619	0.0701	0.0742	0.0626
- ปริมาณน้ำฝน	0.0936	0.0972	0.0954	0.0964	0.0958	0.0957

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 คือ พิษณุโลก และพิจิตร

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.6 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 10 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.5 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.03 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 17.23 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.16 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 82.77 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปี หรือร้อยละ 15.79 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร และพื้นที่เพาะปลูก ตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0311 และ 0.0009 ต่อปี หรือ ร้อยละ 1.53 และ 0.43 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.0032 ต่อปีหรือร้อยละ 1.64 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.16 ต่อปี หรือร้อยละ 81.13 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.27 ต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

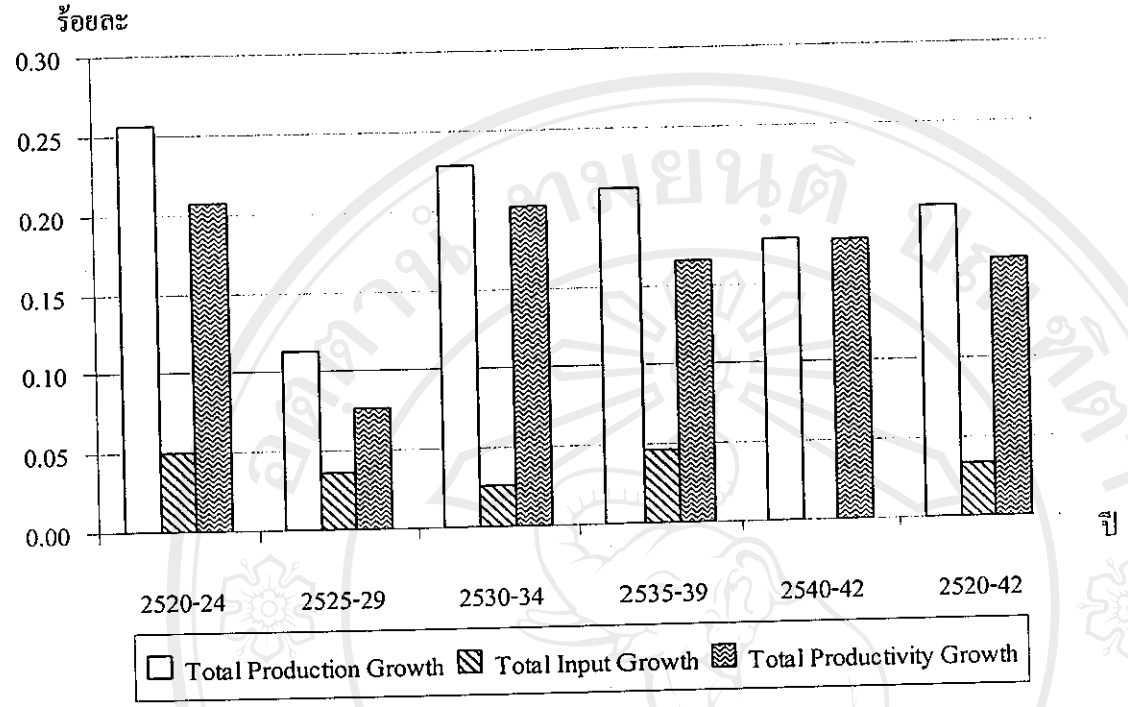
ตารางที่ 5.18 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.2566**	**0.1134**	**0.2278**	**0.2124**	**0.1778**	**0.1967**
Total Input Growth	**0.0497**	**0.0363**	**0.0262**	**0.0466**	**0.0005**	**0.0339**
พื้นที่เพาะปลูก	-0.0009	0.0015	0.0006	0.0018	0.0009	0.0009
แรงงาน	0.0197	0.0083	-0.0088	-0.0020	0.0000	0.0030
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0269	0.0280	0.0341	0.0496	0.0059	0.0311
ปริมาณน้ำฝน	0.0040	-0.0015	0.0004	-0.0028	-0.0063	-0.0010
Total Productivity Growth	**0.2069**	**0.0772**	**0.2016**	**0.1658**	**0.1774**	**0.1628**
Efficiency Change	0.0571	-0.0727	0.0471	-0.0062	0.0007	0.0032
Technological Change	0.1498	0.1499	0.1545	0.1720	0.1767	0.1596
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1350	-0.1326	-0.1255	-0.1055	-0.0987	-0.1206
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0708	0.0719	0.0732	0.0731	0.0739	0.0725
- แรงงาน	-0.3505	-0.3544	-0.3553	-0.3459	-0.3420	-0.3503
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0482	0.0543	0.0617	0.0707	0.0736	0.0612
- ปริมาณน้ำฝน	0.0965	0.0956	0.0949	0.0967	0.0959	0.0959

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 คือ แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.7 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 11 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.6 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.03 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 17.93 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.15 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 82.07 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.03 ต่อปี หรือร้อยละ 18.01 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยแรงงานภาคการเกษตร โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0022 ต่อปี หรือร้อยละ 1.16

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.0155 ต่อปีหรือร้อยละ 8.16 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.14 ต่อปี หรือร้อยละ 73.92 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2524 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.24 ต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

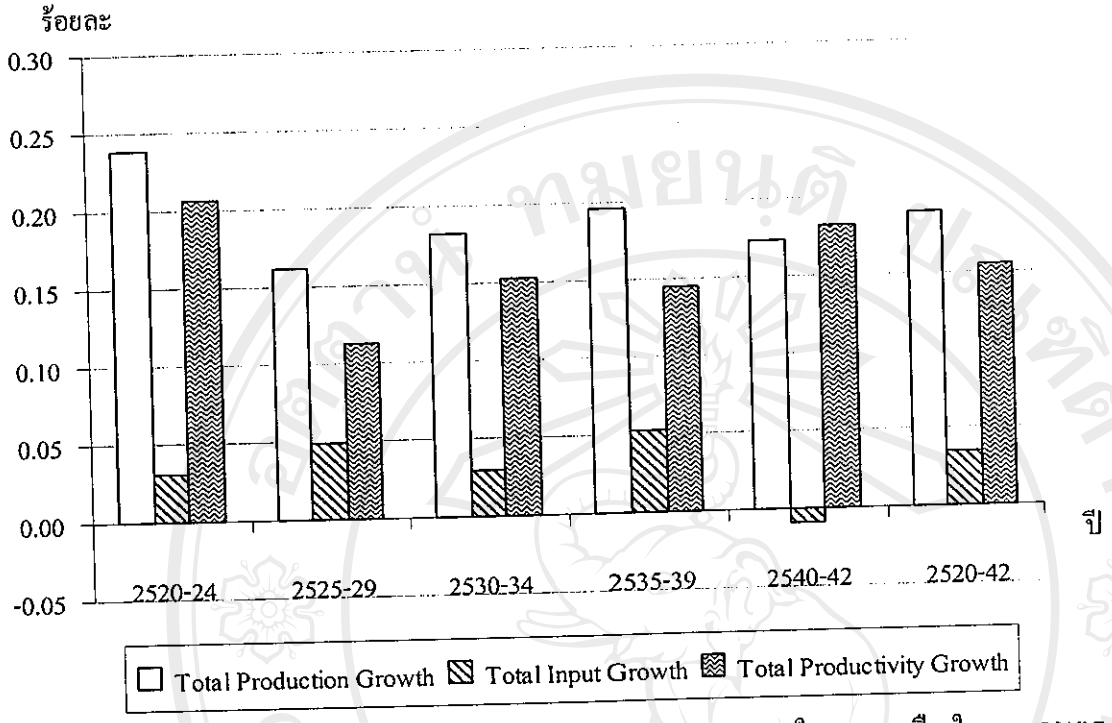
ตารางที่ 5.19 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.2379**	**0.1614**	**0.1823**	**0.1963**	**0.1733**	**0.1896**
Total Input Growth	**0.0309**	**0.0486**	**0.0295**	**0.0520**	**-0.0088**	**0.0340**
พื้นที่เพาะปลูก	0.0007	0.0011	-0.0013	0.0009	-0.0053	-0.0005
แรงงาน	0.0126	0.0095	0.0000	-0.0104	0.0007	0.0022
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0221	0.0408	0.0303	0.0603	0.0019	0.0342
ปริมาณน้ำฝน	-0.0044	-0.0028	0.0006	0.0011	-0.0061	-0.0019
Total Productivity Growth	**0.2069**	**0.1128**	**0.1528**	**0.1443**	**0.1821**	**0.1556**
Efficiency Change	0.0780	-0.0191	0.0177	-0.0100	0.0285	0.0155
Technological Change	0.1289	0.1320	0.1351	0.1543	0.1536	0.1402
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1559	-0.1506	-0.1449	-0.1231	-0.1218	-0.1401
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0755	0.0761	0.0765	0.0759	0.0757	0.0760
- แรงงาน	-0.3772	-0.3799	-0.3825	-0.3706	-0.3728	-0.3769
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0468	0.0561	0.0639	0.0744	0.0774	0.0632
- ปริมาณน้ำฝน	0.0991	0.0972	0.0972	0.0972	0.0978	0.0976

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 คือ พะเยา ลำปาง และเชียงราย

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.8 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

5.3.7 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542

ผลการศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วง พ.ศ. 2520 ถึง 2542 พบว่า ผลผลิตภาคเกษตรของเขตดังกล่าว มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 ต่อปี โดยอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรดังกล่าวเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) มากกว่าผลการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิต (total input growth) โดยการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตส่งผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.04 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 20.21 ของผลผลิตภาค ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมได้ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีการขยายตัวที่เท่ากับ 0.15 ต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 79.79 เมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด พบว่า การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนช่วยในการขยายตัวของผลผลิตในภาคการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 โดยปัจจัยการผลิตที่ทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขยายตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด ได้แก่ การใช้ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งทำให้อัตราการขยายตัวทางด้านการเกษตรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.04 ต่อปี หรือร้อยละ 21.81 รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยพื้นที่เพาะปลูกและแรงงานภาคการเกษตร ตามลำดับ โดยมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 0.0004 และ 0.0001 ต่อปี หรือ ร้อยละ 0.21 และ 0.06 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบย่อยของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (total productivity growth) ซึ่งประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การเปลี่ยนแปลงด้านประสิทธิภาพการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตร 0.001 ต่อปีหรือร้อยละ 0.51 ขณะที่การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีการผลิตนั้นกลับมีผลทำให้ผลผลิตภาคการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดเท่ากับ 0.15 ต่อปี หรือร้อยละ 79.28 เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละช่วงเวลา พบว่า อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 มีค่าเป็นบวกในทุกช่วงเวลา โดยอัตราการขยายตัวสูงสุดของผลผลิตภาคการเกษตรของเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 อยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึง 2539 ซึ่งมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ย 0.23 ต่อปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

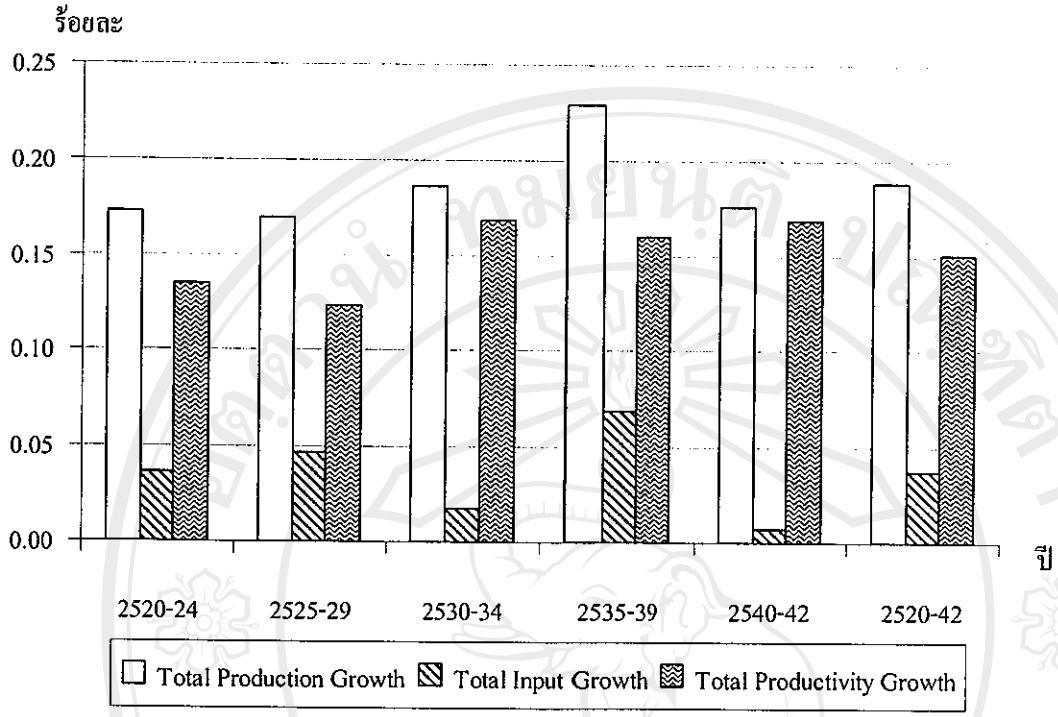
ตารางที่ 5.20 แหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึง 2542

เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12	2520-24	2525-29	2530-34	2535-39	2540-42	2520-42
Total Production Growth	**0.1723**	**0.1697**	**0.1857**	**0.2293**	**0.1755**	**0.1881**
Total Input Growth	**0.0370**	**0.0468**	**0.0174**	**0.0692**	**0.0071**	**0.0380**
พื้นที่เพาะปลูก	-0.0003	0.0008	-0.0011	0.0022	0.0002	0.0004
แรงงาน	0.0002	0.0159	-0.0165	0.0031	-0.0037	0.0001
สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0423	0.0330	0.0346	0.0642	0.0248	0.0410
ปริมาณน้ำฝน	-0.0052	-0.0029	0.0005	-0.0003	-0.0142	-0.0035
Total Productivity Growth	**0.1353**	**0.1229**	**0.1683**	**0.1601**	**0.1684**	**0.1501**
Efficiency Change	-0.0004	-0.0160	0.0245	-0.0037	-0.0005	0.0010
Technological Change	0.1356	0.1389	0.1438	0.1638	0.1689	0.1492
Neutral Tech. Change	0.2848	0.2825	0.2800	0.2775	0.2754	0.2803
Biased Tech. Change	-0.1492	-0.1437	-0.1362	-0.1137	-0.1065	-0.1311
- พื้นที่เพาะปลูก	0.0688	0.0693	0.0700	0.0704	0.0705	0.0698
- แรงงาน	-0.3591	-0.3616	-0.3621	-0.3524	-0.3483	-0.3573
- สินเชื่อเพื่อการเกษตร	0.0465	0.0550	0.0607	0.0723	0.0772	0.0617
- ปริมาณน้ำฝน	0.0945	0.0937	0.0951	0.0960	0.0941	0.0947

หมายเหตุ : เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน

ที่มา : จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 5.9 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในภาคเหนือ ในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 ในช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง 2542

จากผลการศึกษาข้างต้น พบว่า เขตเกษตรเศรษฐกิจของภาคเหนือส่วนใหญ่ยังมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรที่มาจากการเพิ่มขึ้นของผลิตภาพของการผลิตโดยรวม ส่วนจากการใช้ปัจจัยการผลิตโดยรวมมีผลต่อการเจริญเติบโตของการผลิตภาคเกษตรเพียงส่วนน้อยเท่านั้นในทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจ เมื่อพิจารณาจำแนกตามลักษณะของปัจจัยการผลิตที่ส่งผลให้เกิดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรในแต่เขตเกษตรเศรษฐกิจ พบว่า ปัจจัยการผลิตที่ส่งให้เกิดอัตราการเจริญเติบโตในทุกเขตเกษตรเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุด คือ ปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตร ซึ่งควรมีการส่งเสริมการใช้สินเชื่อเพื่อการเกษตรที่เหมาะสมเพื่อการเติบโตของภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 13 (เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน และลำพูน) และเขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 12 (พะเยา ลำปางและเชียงราย) เนื่องจากปัจจัยสินเชื่อเพื่อการเกษตรเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความเจริญเติบโตจากการใช้ปัจจัยการผลิตในเขตเกษตรเศรษฐกิจดังกล่าวมากกว่าเขตเกษตรเศรษฐกิจอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved